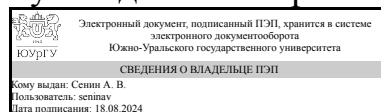


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



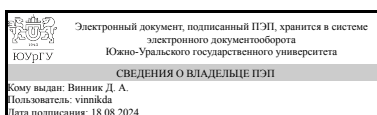
А. В. Сенин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Коррозия и защита металлов
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

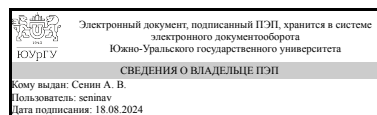
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



А. В. Сенин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение физико-химических основ коррозионных процессов; изучение принципов защиты металлов и сплавов от коррозии, формирование навыков использования полученных знаний в профессиональной деятельности. Задачи курса: - ознакомление с современными представлениями о природе процессов химической и электрохимической коррозий. - формирование материаловедческого мышления, необходимого для творческого применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Термодинамика химической коррозии. Оксидные плёнки на металлах. Кинетика химической коррозии, её показатели, внешние и внутренние факторы, влияющие на процесс химической коррозии. Методы защиты от химической коррозии. Электродные потенциалы. Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. Катодные и анодные процессы. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	Знает: фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические законы и понятия.. Умеет: использовать научные и профессиональные знания в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: использования фундаментальных и профессиональных знаний для решения задач профессиональной деятельности,
ПК-3 Способен к разработке, выбору и контролю материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них	Знает: закономерности фазовых превращений, закономерности, описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств, - закономерности, описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств, Умеет: разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов с целью защиты их от коррозии, Имеет практический опыт: реализации лабораторного технологического процесса защиты металлов от коррозии на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями

	и получение партии пробных образцов антикоррозионных материалов, организации процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании,
ПК-4 Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах производства, обработки и модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий; испытательном и производственном оборудовании.	Знает: основы теории коррозии конструкционных и инструментальных материалов, принципы антикоррозионного легирования металлических материалов и получения покрытий деталей и изделий Умеет: использовать в исследованиях и расчетах знания закономерностей фазовых превращений в материалах, знания механизма коррозии конструкционных и инструментальных материалов, принципов антикоррозионного легирования металлических материалов и получения покрытий деталей и изделий Имеет практический опыт: научно-исследовательской работы с использованием химических методов анализа веществ, физических методов контроля, физико-химических методов исследований, направленной на разработку функциональных материалов с высокой устойчивости к коррозии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Материаловедение, 1.О.08 Химия	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.08 Химия	Знает: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов Умеет: применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: работы с химическим оборудованием и посудой, научной и учебной литературой по химии с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза соединений
1.О.16 Материаловедение	Знает: материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и

долговечности, экономичности и экологических последствий, их применение; цели и задачи проводимых исследований, структуры и свойств материалов и изделий из них; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации., физическую сущность явлений, происходящих в материалах; методы измерения и контроля свойств материалов и изделий из них; основы теории и практики термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, принципы модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки, основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора эффективных и безопасных технологий их получения и обработки Умеет: выбирать методы проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, назначать способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, использовать закономерности фазовых превращений в материалах в расчетах свойств конструкционных и инструментальных материалов, выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки, , по зависимости между составом, строением и свойствами материалов принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности по способам обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин Имеет практический опыт: проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, реализовывать на практике способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, использования в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов и принципов модификации

	металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента, в том числе с использованием информационных технологий, выбора способа и технологического оборудования термической или химико-термической обработки; принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к экзамену	11,5	11,5
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Химическая коррозия	24	8	8	8
2	Электрохимическая коррозия.	24	8	8	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные типы коррозионных разрушений. Показатели коррозии.	2
2	1	Термодинамическая возможность химической коррозии металлов. Оксидные плёнки на металлах. Условие сплошности оксидных плёнок.	2

3	1	Кинетика и механизм химической коррозии.	2
4	1	Защита металлов от химической коррозии	2
5	2	Электродные потенциалы. Термодинамика электрохимической коррозии.	2
6	2	Кинетика и механизм электрохимической коррозии. Водородная и кислородная деполяризация.	2
7	2	Поляризация электродных процессов	2
8	2	Защита металлов от электрохимической коррозии	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение показателей коррозии	4
2	1	Определение термодинамической возможности химической коррозии.	4
3	2	Определение возможности электрохимического коррозионного процесса.	4
4	2	Нанесение защитного гальванического покрытия	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Определение кинетических параметров окисления металлов. Зависимость от времени	4
2	1	Определение кинетических параметров окисления металлов. Зависимость от температуры	4
3	2	Электрохимическая коррозия с водородной деполяризацией	4
4	2	Электрохимическая коррозия с кислородной деполяризацией	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Конспект лекций. Список рекомендованной литературы, разделы соответствуют темам занятий	7	11,5
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	Конспект лекций. Список рекомендованной литературы, разделы соответствуют темам занятий	7	40

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Задание 1. Определение показателей коррозии	1	5	Порядок проведения и оценивания приведен в файле "КЗМ-К Оформление и Порядок оценивания самостоятельных работ" Пример задания приведен в файле "КЗМ-К Задание 1 Показатели коррозии (пример)"	экзамен
2	7	Текущий контроль	Задание 2. Определение термодинамической возможности химической коррозии	1	5	Порядок проведения и оценивания приведен в файле "КЗМ-К Оформление и Порядок оценивания самостоятельных работ" Пример задания приведен в файле "КЗМ-К Задание 2 Т-д газовой коррозии (пример)"	экзамен
3	7	Текущий контроль	Задание 3. Определение возможности электрохимического коррозионного процесса.	1	5	Порядок проведения и оценивания приведен в файле "КЗМ-К Оформление и Порядок оценивания самостоятельных работ" Пример задания приведен в файле "КЗМ-К Задание 3 т-д электрохимической коррозии (пример)"	экзамен
4	7	Текущий контроль	Задание 4. Нанесение защитного гальванического покрытия	1	5	Порядок проведения и оценивания приведен в файле "КЗМ-К Оформление и Порядок оценивания самостоятельных работ" Пример задания приведен в файле "КЗМ-К Задание 4 Нанесение защитного гальванического покрытия (пример)"	экзамен
5	7	Текущий контроль	ЛР 1. Определение кинетических параметров окисления металлов. Зависимость от времени	1	5	Порядок проведения и оценивания приведен в файле "КЗМ-К Оформление и Порядок оценивания самостоятельных работ" Пример задания приведен в файле "КЗМ-К ЛР 1 Кинетика от времени (пример)"	экзамен
6	7	Текущий контроль	ЛР 2. Определение кинетических параметров окисления металлов. Зависимость от температуры	1	5	Порядок проведения и оценивания приведен в файле "КЗМ-К Оформление и Порядок оценивания самостоятельных работ" Пример задания приведен в файле "КЗМ-К ЛР 2 Кинетика от температуры (пример)"	экзамен
7	7	Текущий контроль	ЛР 3. Электрохимическая коррозия с водородной деполяризацией	1	5	Порядок проведения и оценивания приведен в файле "КЗМ-К Оформление и Порядок оценивания самостоятельных работ" Пример задания приведен в файле "КЗМ-К ЛР 3 Эл-хим корр с водородной деполяризацией"	экзамен

1. Коррозия и защита металлов: учебное пособие / А.В. Сенин, Ю.Н. Тепляков, Д.А. Винник – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 28 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сафонов, В. А. Коррозия и защита металлов : учебник / В. А. Сафонов, М. А. Чоба. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-1496-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/347045 (дата обращения: 27.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Синани, И. Л. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И. Л. Синани, Т. В. Лодягина. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 132 с. — ISBN 978-5-398-01245-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160659 (дата обращения: 27.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фирстов, А. П. Коррозия и антикоррозионная защита : учебно-методическое пособие / А. П. Фирстов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-9729-1473-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/347039 (дата обращения: 27.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рябичева, Л. А. Коррозия и защита материалов : монография / Л. А. Рябичева, В. В. Засько. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-1391-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/347042 (дата обращения: 27.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	324 (1)	Мультимедиа с выходом в интернет
Лабораторные занятия	414 (1)	Лабораторное оборудование
Лекции	408 (1)	Мультимедиа с выходом в интернет